



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205930728 U

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201620600616.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.17

B61D 15/12(2006.01)

B61K 9/08(2006.01)

(73)专利权人 中铁二院工程集团有限责任公司

地址 610000 四川省成都市金牛区通锦路3号

专利权人 成都大学

(72)发明人 王孔明 刘孜学 徐银光 吴柏强

张茂凡 杨国静 孙付春 李凯

罗正文 袁影 汪峥 孙成慧

张学军 余浩伟 王坚强 杨文锐

吴晓 曾永平 周帅 易立富

李艳 虞凯 杨捷 颜华 余颜丽

(74)专利代理机构 成都惠迪专利事务所(普通合伙)

51215

代理人 刘勋

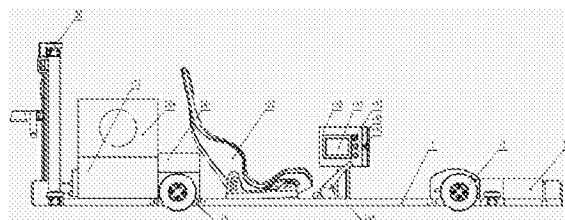
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车

(57)摘要

用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,本实用新型涉及交通技术和计算机技术。本实用新型包括车体和视觉检测部分,视觉检测部分安装于车体内;所述车体包括底盘、车壳、驱动单元和行车控制单元,驱动单元和行车控制单元连接,车体内设置有座椅,车体内还设置有无线通信单元;所述驱动单元包括驱动轮、从动轮、导向轮,所述导向轮设置于车体的左右两侧,至少一侧的导向轮通过弹簧与车体连接。本实用新型利用巡检设备搭载视觉系统代替人工巡检,不仅解决了由于箱型轨道梁的箱体内部空间狭小、光线昏暗,底部开口狭窄,使得人工巡检难度较大的问题,还能显著提高巡检效率和可靠性。



1. 用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,包括车体和视觉检测部分,视觉检测部分安装于车体内;

所述车体包括底盘、车壳、驱动单元和行车控制单元,驱动单元和行车控制单元连接,车体内设置有座椅,车体内还设置有无线通信单元;

所述驱动单元包括驱动轮、从动轮、导向轮,所述导向轮设置于车体的左右两侧,至少一侧的导向轮通过弹簧与车体连接。

2. 如权利要求1所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,所述视觉检测部分包括光源模块(130)、检测镜头(128)、三轴检测镜头移动平台(126)和数据处理存储单元,数据处理单元与无线通信单元连接;

所述车体上还设置有行车安全单元,所述行车安全单元包括分别设置于车体前方和后方的激光扫描壁障传感器(124)和工作行车警示爆闪灯,激光扫描壁障传感器(124)与行车控制单元连接。

3. 如权利要求2所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,所述无线通信单元包括wifi模块。

4. 如权利要求1所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,所述驱动单元包括伺服电机(52)、双出减速机(48)、离合器(62)和驱动轮(18),伺服电机(52)连接双出减速机(48),再由输出轴(60)连接离合器(62)对驱动轮(18)进行驱动。

5. 如权利要求2所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,所述行车控制单元包括远程行车控制模块,远程行车控制模块与无线通信单元连接,远程行车控制模块还与行车控制单元连接。

6. 如权利要求2所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,行车安全单元还包括车体外部间距检测模块。

7. 如权利要求2所述的用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,所述车体外部间距检测模块设置于导向轮处,通过测量与轨道梁内壁接触的导向轮轴心到车体的距离以检测车体到轨道梁内壁的距离。

用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及交通技术和计算机技术。

背景技术

[0002] 悬挂式单轨交通系统的轨道梁一般采用简支钢箱梁结构(见图7),轨道梁截面全部采用底部开口的箱形截面,箱梁的下翼缘兼做轨道,车辆悬挂于桥梁(轨道梁)下面,车轮支撑于开口的钢箱内;电力、通信系统安装在钢箱内部。

[0003] 箱型轨道梁作为悬挂式单轨交通系统的主要结构,悬挂式单轨交通开通运营后需对其进行定期维护与检测。根据国外调研和相关资料表明,当前悬挂式单轨交通系统的箱型轨道梁主要通过人工巡检方式进行检测,而箱型轨道梁的箱体内部空间狭小、光线昏暗,底部开口狭窄,使得人工巡检难度较大。同时,对箱型轨道梁内部进行检测,其内部病害点的具体里程位置难以确认。对于箱型轨道梁内壁裂纹检测、锈蚀检测、限界检查以及走行面平整度检测如果单单依靠人工肉眼观察很难满足对悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁运营安全及可靠性的检测。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种能够解决人工巡检箱梁难度大,可靠性低的问题,实现载人进行箱梁的维护和检修的巡检小车。

[0005] 本实用新型解决所述技术问题采用的技术方案是,用于悬挂式单轨交通系统箱型轨道梁的巡检小车,其特征在于,包括车体和视觉检测部分,视觉检测部分安装于车体内;

[0006] 所述车体包括底盘、车壳、驱动单元和行车控制单元,驱动单元和行车控制单元连接,车体内设置有座椅,车体内还设置有无线通信单元;

[0007] 所述视觉检测部分包括光源模块、检测镜头、三轴检测镜头移动平台和数据处理存储单元,数据处理单元与无线通信单元连接;

[0008] 所述车体上还设置有行车安全单元,所述行车安全单元包括分别设置于车体前方和后方的激光扫描壁障传感器和工作行车警示爆闪灯,激光扫描壁障传感器与行车控制单元连接。

[0009] 所述车体上还设置有车体方位计算子系统,所述车体方位计算子系统包括车体方位处理单元和与之连接的射频卡读取单元;

[0010] 所述射频卡读取单元用于读取设置于箱型轨道梁的射频卡,

[0011] 所述车体方位处理单元用于依据始末两次读卡时间和预存的始末两点射频卡距离以及车速计算当前车体位置;

[0012] 所述驱动单元包括驱动轮、从动轮、导向轮,所述导向轮设置于车体的左右两侧,至少一侧的导向轮通过弹簧与车体连接。

[0013] 所述无线通信单元包括wifi模块。

[0014] 所述驱动单元包括伺服电机、双出减速机、离合器和驱动轮,伺服电机连接双出减

速机,再由输出轴连接离合器对驱动轮进行驱动。

[0015] 所述行车控制单元包括远程行车控制模块,远程行车控制模块与无线通信单元连接,远程行车控制模块还与行车控制单元连接。

[0016] 行车安全单元还包括车体外部间距检测模块。所述车体外部间距检测模块设置于导向轮处,通过测量与轨道梁内壁接触的导向轮轴心到车体的距离以检测车体到轨道梁内壁的距离。

[0017] 本实用新型相比现有技术,具有如下优点:

[0018] 1、本实用新型利用巡检设备搭载视觉系统代替人工巡检,不仅解决了由于箱型轨道梁的箱体内部空间狭小、光线昏暗,底部开口狭窄,使得人工巡检难度较大的问题,还能显著提高巡检效率和可靠性。

[0019] 2、本实用新型中的行车位置计算子系统能精确定位检测出的焊缝裂纹、锈蚀点并发送至远端中央控制器,检修维护人员能搭载本设备快速到达定位故障点完成修复工作。

[0020] 3、本实用新型利用可压缩回弹的导向轮进行设备行进导向,能适应箱梁出现变形的恶劣工况并且不影响视觉检测效果,导向轮组件配置接触式位移传感器能有效检测出箱梁界限尺寸。

[0021] 4、本实用新型通过设置无线通讯网络可实现巡检设备信息的及时传输,有效克服了现有的巡检系统无法在巡检过程中上传数据直到巡检作业完成后才能上传巡检数据的弊端,方便作业人员及时采取措施。

[0022] 5、本实用新型充分考虑设备安全性,任何意外状况都能被中央控制器检测,设备本身出现故障,设备制动系统抱死将设备停止在故障位置,直到救援人员手动解除离合器方能由救援牵引车拖行至安全位置。

附图说明:

[0023] 图1是本实用新型的外观图;

[0024] 图2是本实用新型的结构主视图;

[0025] 图3是本实用新型的结构俯视图;

[0026] 图4是本实用新型的结构左视图;

[0027] 图5是本实用新型的车架结构图;

[0028] 图6是本实用新型的控制结构框图;

[0029] 图7是箱型轨道梁的断面示意图;

[0030] 标号说明:1-底盘,13-机械碟刹,18-后轮,29-前轮安装架,36-后轮驱动轴,44-轴承箱,48-双出减速机,52-驱动电机,53-离合器压紧弹簧,61-轴承密封圈,62-离合器,77-前轮,78-手动拨叉,80-车载电源,85-加速踏板,86-制动踏板,90-可压缩导向轮,93-固定导向轮,98-压缩弹簧,101-接触式位移传感器,104-逆变器,105-电池隔离罩,111-集成控制箱,119-三轴安装支架,122-座椅,124-激光安全扫描壁障传感器,126-三轴检测镜头移动平台,128-检测镜头,130-光源模块,134-车载触摸屏,135-巡检设备推拉门,136-巡检车前外壳,137-巡检车后外壳,138-视觉系统保护罩,143-急停按钮,144-状态提示灯,145-示警灯,146-驻车拉杆,147-工具箱,149-射频读写器

具体实施方式：

[0031] 如图1、2、3、4、5、6所示，本实用新型的箱梁巡检小车包括箱梁巡检小车本体和远程控制系统。

[0032] 所述远程控制系统包括遥控操作手柄，控制中心操作台及图像监控台。

[0033] 所述巡检小车本体包括包括底盘1、车壳、驱动装置、集成控制箱111、车体方位计算子系统、安全系统、视觉检测系统，车载控制系统及无线遥控与数据传输系统。

[0034] 所述底盘包括铝合金一体成型底板1、座椅122；

[0035] 座椅122安装于底板上的中后部，座椅设计可前后调节并能在维修作业时折叠。

[0036] 所述驱动装置包括作为驱动轮的后轮18，后轮为驱动轮，由伺服电机52连接双出减速机48，再由输出轴60连接离合器62进行驱动，后轮结构总成包括实心橡胶胎、后轮驱动轴36，轴承箱44，驱动轴安装在轴承箱中并和后轮采用螺栓连接，伺服电机受控于工控机，并有测速编码器对电机进行测速；从动轮前轮77，采用限角度万向结构，其机构总成包括实心橡胶轮、机械制动装置13、弹簧辅助回正结构35，前轮安装支架29，橡胶轮与前轮轴通过螺栓连接，T形前轮轴安装在前轮安装支架中；

[0037] 导向轮共六个，安装于车身的两侧呈三角形布置，其中三个左侧导向轮为可压缩机构包括导向轮安装支架、实心橡胶轮体90、压缩弹簧98、能实时检测箱梁界限的接触式位移传感器101，导向轮通过导向轮轴和导向轮安装支架之间采用滑块连接，压缩弹簧置于滑块和车体之间，导向轮在于箱梁接触时能有效压缩和回弹确保设备能按路径平稳运行，位移传感器固定在底盘与滑块接触实时检测导向轮位移量，通过计算模块实时获得箱梁界限尺寸；右侧导向轮93为固定轮；

[0038] 在减速机输出轴和驱动轮之间安装有离合器62，正常工作状态下离合器在弹簧力的作用下贴合传递力矩，故障时由安装在离合器右侧的手动拨叉78将其分离由牵引车将设备拖行至安全位置；

[0039] 前轮机械制动装置包括机械碟刹13、驻车拉杆146，机械碟刹和驻车拉杆之间采用拉线连接。

[0040] 所述车体方位计算子系统包括射频读写器149及射频卡、PLC定位模块、伺服电机编码器；

[0041] 如图1所示射频读写器安装于车壳右侧的后部与安装在箱梁侧边的射频卡相对；PLC定位模块安装在集成控制箱111内。车体方位计算子系统的原理为：PLC定位模块读取伺服电机编码器数据获取巡检设备走行距离与射频读写器获得的固定间隔位置安装的射频卡距离进行必读校正从而获得较为准确的车体方位数据。

[0042] 所述安全系统包括激光安全扫描壁障传感器、工作行车警示爆闪灯、车内人员状态监控摄像头、设备状态提示灯、内外喊话器、报警蜂鸣；

[0043] 激光安全扫描壁障传感器124设置两组分别安装于底板的前端和尾部；工作行车警示爆闪灯置于车辆底部便于警示轨道下的人员；车内人员监控摄像头安装于车壳内部，实时监控操作人员状态；喊话器设置在触摸屏安装盒133上，可实现和控制中心对话；报警蜂鸣置于巡检车外部底盘前端；

[0044] 所述视觉检测系统包括数据处理存储和传输模块、光源模块130、检测镜头128、三

轴检测镜头移动平台126;

[0045] 视觉数据处理存储和传输模块置于集成控制箱111内,对视觉检测系统所拍摄的图片进行处理和存储,并将处理后的数据通过Wi-Fi回传至控制中心。光源模块130与检测镜头128一起安装在三轴移动平台的旋转轴上;

[0046] 电机驱动器驱动三轴移动平台的三个伺服电机进行上下,左右和带动镜头旋转的按指令运动;

[0047] 光源模块与工控机相连,自动接受移动位置与改变照度的控制。检测镜头与工控机连接,根据控制指令确定拍照频次。

[0048] 行车控制单元包括伺服电机驱动器、工控机、PLC控制模块、加速踏板、制动踏板、车载电源系统、箱梁限界检测接触式位移传感器、激光安全扫描壁障传感器;

[0049] 伺服电机驱动器与PLC控制模块连接驱动主动力交流伺服电机,完成巡检设备的前进、后退和速度控制;

[0050] 加速踏板,制动踏板与PLC控制模块连接,用于在载人行驶时实现对巡检设备的起停以及速度控制;

[0051] 巡检设备由安装在底板前端的锂电池进行供电,电池与控制模块、执行器之间增加交流逆变器使其能与各用电器匹配。电池模组配有电量控制系统采用外接电源进行充电;

[0052] 箱梁限界检测接触式位移传感器、激光安全扫描壁障传感器与工控机连接,接触式位移传感器能实时检测箱梁界限尺寸并将实测数值在控制中心显示屏实时显示记录;激光安全扫描壁障传感器与PLC控制模块连接并设置较大准备区域较小的警戒区域,当检测到障碍物进入准备区域时PLC控制电机驱动器进行设备减速并对外发出警告,当进入警戒区域设置极限值时设备自动停止移动。

[0053] 巡检设备具有自动巡检、人工遥控操作和车载人控三种模式。自动巡检模式,由控制中心发出启动命令,小车自动完成箱梁巡检过程。人工遥控操作模式是由人利用无线操作遥控器对巡检设备进行操作。车载人控模式下巡检设备由搭载的工作人员进行操作,完成箱梁巡检和维护的工作。

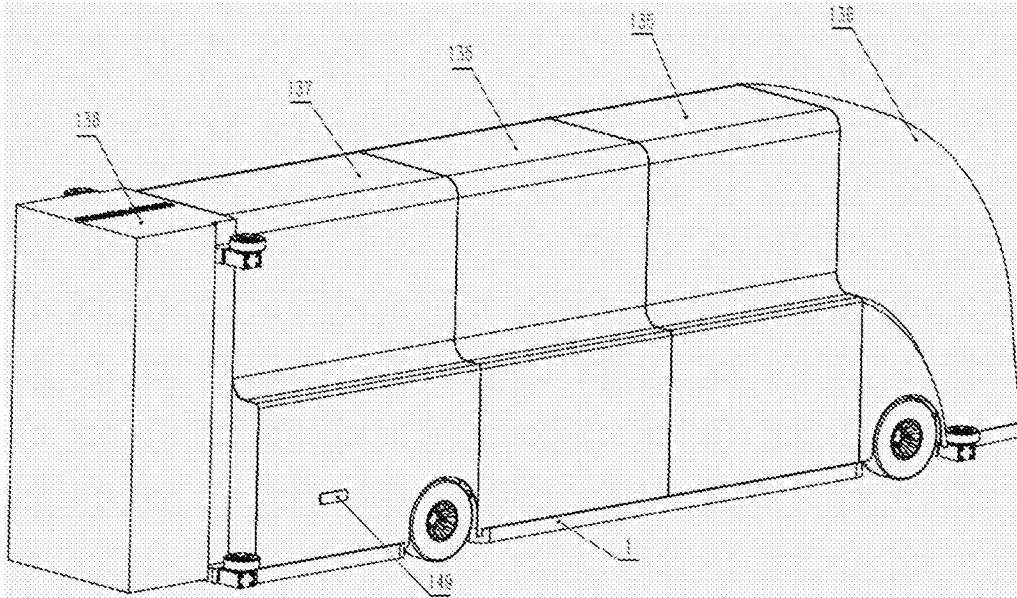


图1

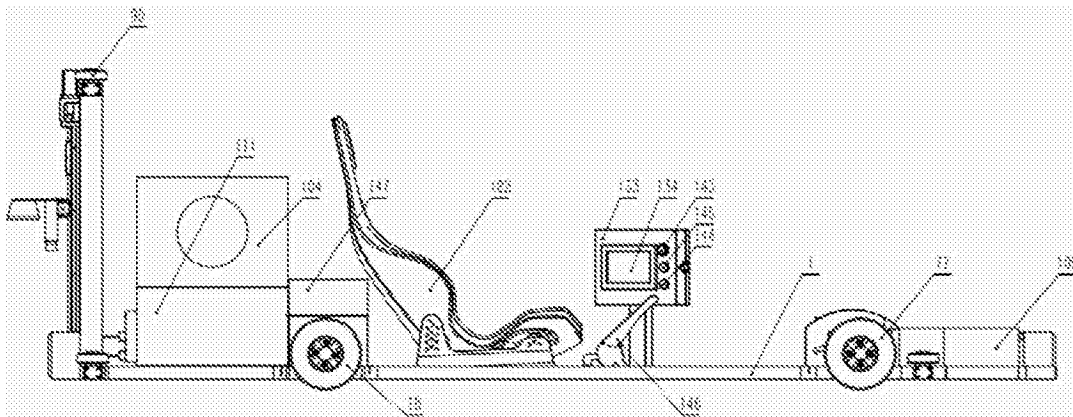


图2

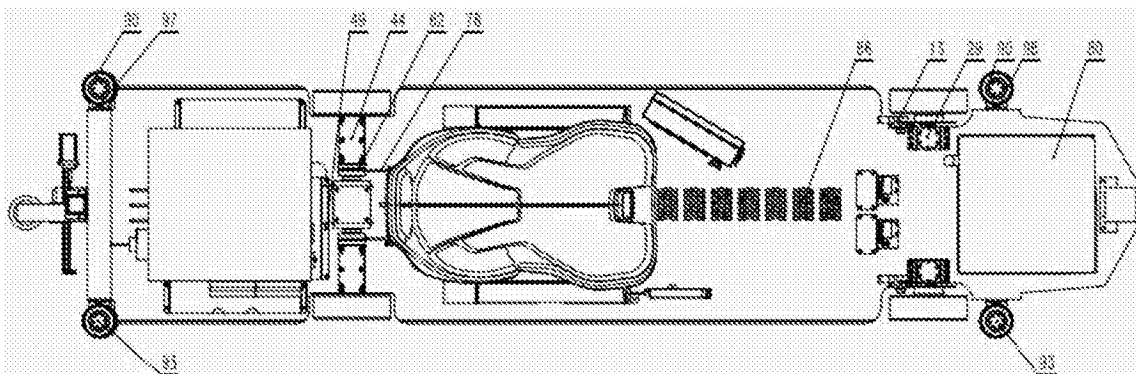


图3

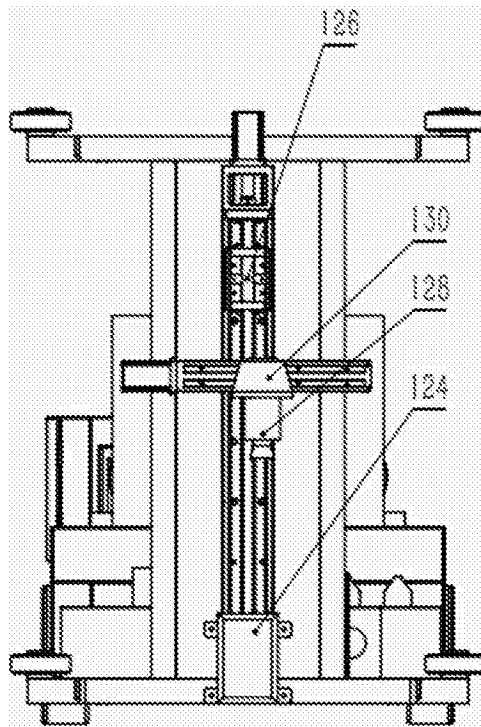


图4

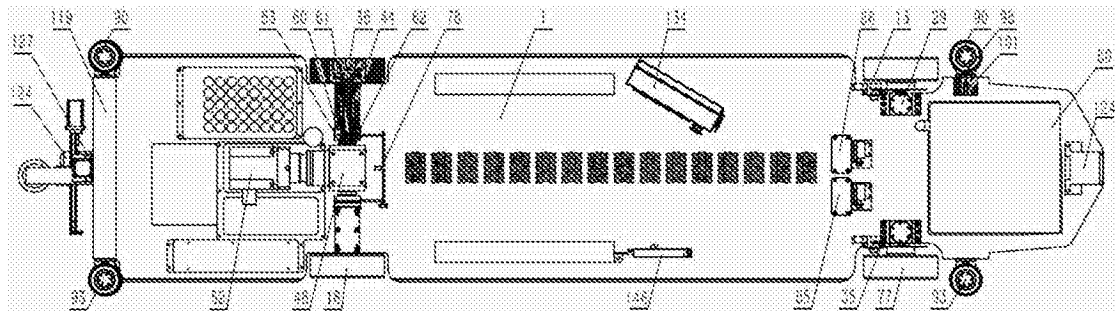


图5

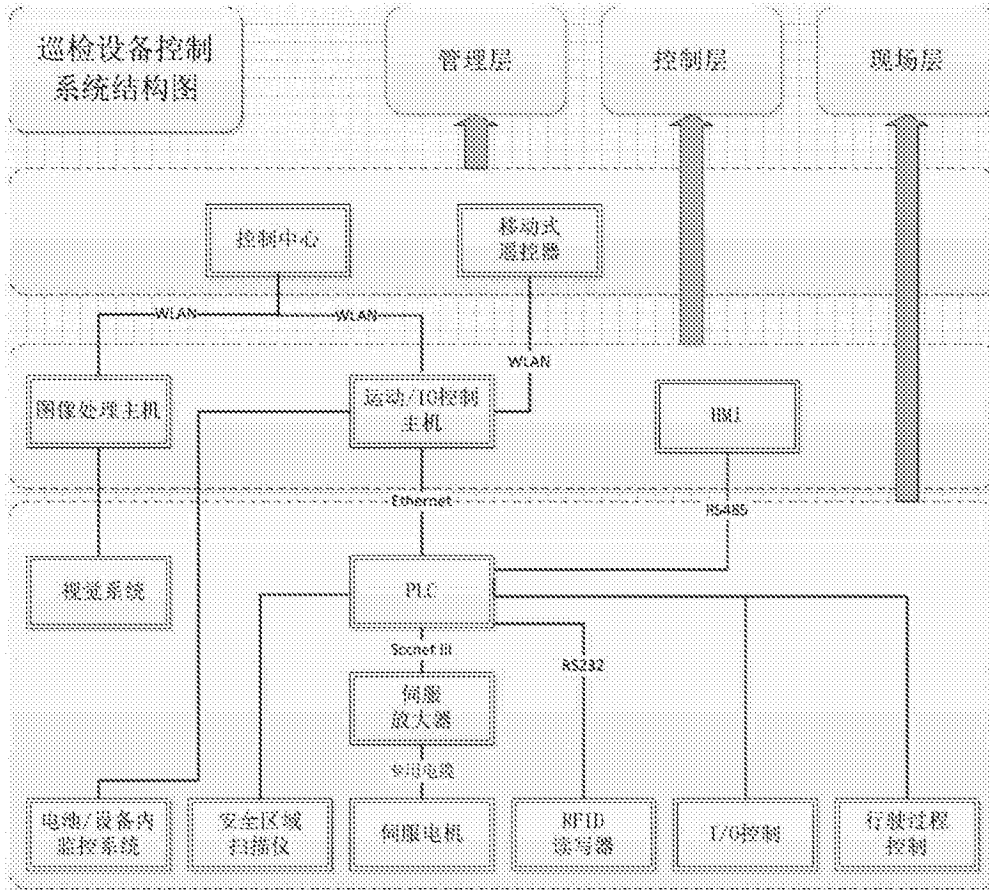


图6

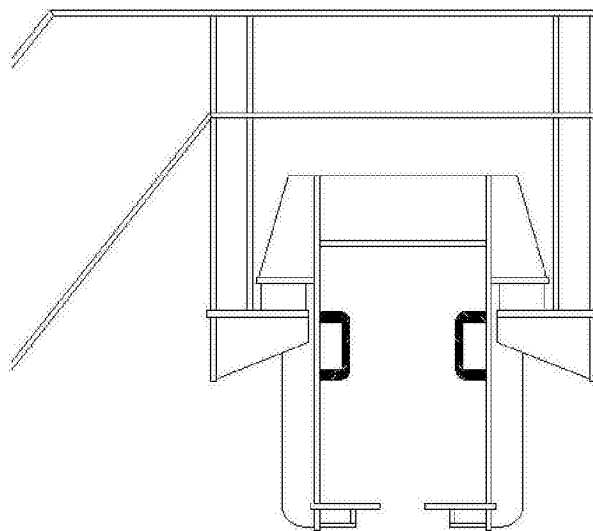


图7